

⑬ Int. Cl.⁴

G 10 L 9/14

識別記号

庁内整理番号

7350-5D

⑭ 公開 昭和60年(1985)12月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 スペクトルパラメータ補間方法

⑯ 特 願 昭59-119333

⑰ 出 願 昭59(1984)6月11日

⑱ 発 明 者 八 木 敏 男 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑲ 発 明 者 新 居 康 彦 横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

スペクトルパラメータ補間方法

2. 特許請求の範囲

残差信号計算および合成演算を行なう際に、1次のPARCOR係数がフレーム間である一定値以上減少したフレームではPARCOR係数の補間を行わず、その他のフレームでは補間を行なうことを特徴とするスペクトルパラメータ補間方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は残差駆動型の音声分析合成系に使用するスペクトルパラメータ補間方法に関するものである。

従来例の構成とその問題点

音声分析合成方式とは、第1図a、bに示すように離散的信号に一定長の窓関数、例えば30ms長のハミング窓を掛けて切り出した有限個のデータから、音声のスペクトル情報を表現するパラメータ(PARCOR係数等のスペクトルパラメータ)、

音源情報を表現するパラメータ(音源パラメータ)を分離して抽出し、この抽出したパラメータを用いて元の音声信号を復元するものである。

上記スペクトルパラメータ(PARCOR係数)は声道フィルタの伝達特性を規定し、また上記音源パラメータは、声道フィルタの駆動信号を規定するものである。音声信号には、周期性のある有声音部分と、雑音性の無声音部分があるが、有声音の判定パラメータは、声道フィルタの励振関数(駆動波形)を有声音と無声音で切り換えるためのものである。

スペクトルパラメータは、音声信号を声道逆フィルタに通して得られる残差信号のスペクトルが白色化するように決定されるものである。また音源パラメータとして、前記残差信号からエネルギー計算によって振幅が、また自己相関法によって周期性の有無(有声音判定)およびピッチ周期が抽出される。従って音声を合成する時は、分析の際に得られる残差信号に相当する駆動信号を音源パラメータから作り出して声道フィルタに入力す

れば良い。

残差駆動型の音声分析合成系では残差信号のベースバンドを駆動信号として使用するものでビッチ周期を抽出しなくても良いのが特徴である。ところで、それぞれのパラメータは分析窓長を一定時間長で移動させながら抽出されるものであり、残差信号を求める場合にもこの一定時間長ごとに更新されるものである。従って、このままではフレームの界目でスペクトルの不連続が生じ、合成音声の品質が劣化する。スペクトルの不連続性を防ぐために、通常、分析・合成の際にスペクトルパラメータをフレーム間で補間する処理を行っている。

しかしながら、分析の際に、PARCOR係数が1に近い値となる有声区間と、0に近い値あるいは負となる無声区間の間で急峻な補間を行なうような場合が生じ、その結果有声区間の最後のフレームの後半では有声信号がほとんど無声区間の特性を持ったフィルタを通過することになり、スペクトルが十分に平滑化されないまま出力される現

象が発生する。残差ベースバンド信号を符号化・復号化したものと、これに全波整流等の非線形処理を施して生成した高域成分とを加算したものを駆動信号として音声を合成しても異常振幅現象が生じ高品質の音声合成できない欠点があった。

発明の目的

本発明は上記従来例の欠点を除去するもので、簡単な方法で正しい音源情報を抽出し、異常振幅現象のない音声を合成することを目的とする。

発明の構成

本発明は上記目的を達成するために、1次のPARCOR係数がフレーム間で、ある一定の値以上減少したフレームではPARCOR係数の補間を行わず、その他のフレームでは補間を行なって、残差信号の計算及び合成演算を行なうようにしたもので、正しい残差信号が抽出でき、異常振幅現象のない音声合成できる効果を得るものである。

実施例の説明

以下に本発明の一実施例について図面とともに説明する。第2図において1は音声入力端子で、

この音声入力端子1に入力された入力音声は、PARCOR分析器11と、PARCOR係数の前補間(フレームの先頭から次のフレームの値に向けてパラメータを補間する方法)を行なうためのデータ遅延器12に印加される。2はPARCOR分析器11より出力される現フレームのPARCOR係数 k_n^p (p は次数)であり、このPARCOR係数 k_n^p は、係数遅延器13と補間判定器14に印加される。係数遅延器13の出力は1つ前のフレームのPARCOR係数 k_{n-1}^p であり、このPARCOR係数 k_{n-1}^p は補間判定器14に印加される。15は補間値計算器、16は前補間を行なうための1フレーム遅れの音声信号、17は残差信号計算器、18は残差処理器、19は符号器である。この符号器19の出力はチャンネル20を介して合成側に供給される。また合成側の構成は、復号器21、駆動信号発生器22、補間判定器23、補間値計算器24からなる。

次に上記実施例の動作について説明する。第3図は、4フレーム分の抽出された1次のPARCOR

OR係数 a 、補間した1次のPARCOR係数 b 、音声信号 c 、補間しない場合の残差信号 d 、補間した場合の残差信号 e を示している。ここでPARCOR係数の補間は、現フレームの係数を k_n^p 、1つ前のフレームの係数を k_{n-1}^p 、フレーム内のデータポイント数を m とすると、

$$k_{n,i}^p = \{ (k_n^p - k_{n-1}^p) / m \} \times i + k_{n-1}^p \quad \left(\begin{array}{l} i = 1 \sim m \\ p = 1 \sim p \end{array} \right) \quad (1)$$

で、サンプリング毎に補間を行なう。この処理は補間値計算器16で行なっている。

第3図の1フレーム目と2フレーム目の間ではPARCOR係数が+1側に大きく変化しており、この部分で補間を行なわないと、第3図dのように、フレームの端で周期的信号を含んだ部分で、スペクトルが平滑化されず、原信号がそのまま通過する現象が起こる。従って、この場合には補間によって異常現象が回避できる。一方+1に近い値から-1側に大きく変化している3フレーム目と4フレーム目の間で補間を行なうと、入力信号が

周期的であるにもかかわらず PARCOR 係数は負となってしまう、第 3 図 c の 3 フレーム目に示すように、スペクトルが十分平滑化されない部分が出てくる。こうした部分では正しい音源情報が抽出できなかったり、合成音声が発振する原因となる。そこで、本実施例では 1 次の PARCOR 係数が + 側から - 側へ大きく変化したところだけ補間を行なわないようにしている。そのために、

$$k_n^1 - k_{n-1}^1 < SL \quad (2)$$

として式〔2〕が満足されるフレームでは補間を行なわないようにしている。ここで SL は負の値である。この処理は、補間判定器 14 で行なっている。また合成側の補間判定器 22 でも同様の判定処理を行なうようにしている。このようにして抽出した残差信号を用いると正しい音源情報が得られる。

以上のように本発明では、1 次の PARCOR 係数が + 側から - 側へ大きく変化したフレーム間のみ補間を行なわないようにしているため、スペク

トル平滑あやまりの少ない残差信号が抽出でき、正しい音源情報が得られ、異常現象のない良好な音声合成できる利点がある。

発明の効果

本発明は上記のような構成であり、1 次の PARCOR 係数が負の方向に大きく変化するフレームでは補間を行なわないようにしたため、有声フレームの後端で音声信号スペクトルが十分に平滑されずそのまま通過してくる現象が防止され、異常現象のない音声合成できる利点を有する。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図 a, b は従来の音声分析合成方法の概略図、第 2 図は本発明の一実施例におけるスペクトルパラメータ補間方法を実施する装置のブロック図、第 3 図は同装置の各部の波形を示す図である。

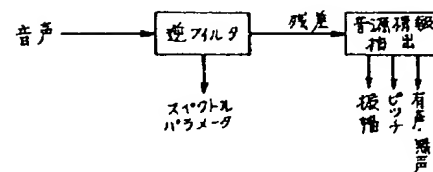
1 1 …… PARCOR 分析器、1 2 …… データ遅延器、1 3 …… 係数遅延器、1 4 …… 補間判定器、1 5 …… 補間値計算器、1 6 …… 残差信号計算器、1 7 …… 残差処理器、1 8 …… 符号器、1 9 …… チャンネル、2 0 …… 復合器、2 1 …… 駆動波生

成器、2 2 …… 補間判定器、2 3 …… 補間値計算器、2 4 …… 合成器。

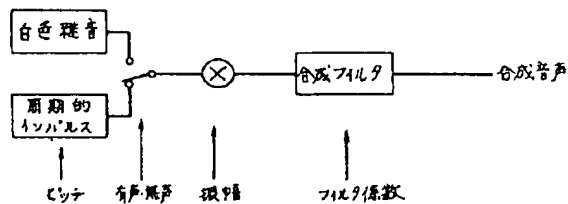
代理人の氏名 弁理士 中尾 敏 男 ほか 1 名

第 1 図

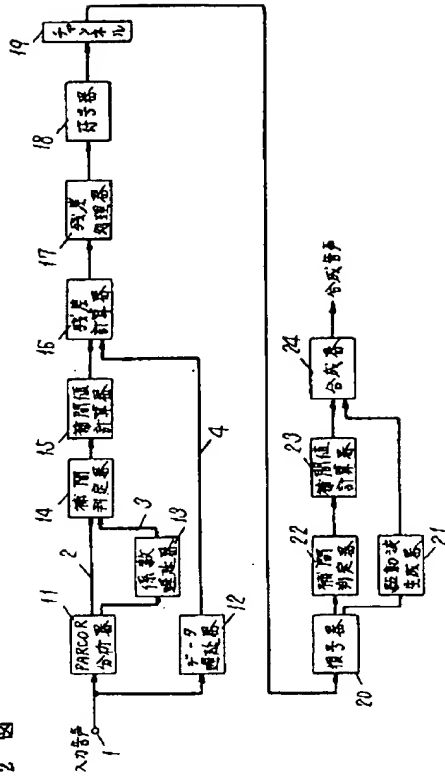
(a)



(b)



第 2 図



第 3 図

